从星星之火到燎原之势——拔尖创新人才培养的范式探索

郑泉水[1,2*]　徐芦平[1,2]　白峰杉[1,2]　张　林[3]　王民盛[2]

1 清华大学　北京　100084

2 深圳零一学院（筹）　深圳　518118

3 深圳市人才工作局　深圳　518048

摘要　面向第四次产业革命，培养能够实现“从0到1”范式突破的创新人才，并建立高质量创新人才培养的长效机制，不仅是关系到“两个大局”如何破局的关键问题，更是关系到中华民族百年大计甚至千年大计的重大命题。清华大学钱学森力学班（以下简称“清华钱班”）经过10年的探索，初步实现了对上述命题的“点”突破。在此基础之上，清华钱班与深圳有关部门经过近1年的共同探索，共同构建了体现我国制度和文化优势的创新人才培养机制——“零一学院”。相信沿着这个方向坚持10年，一定可以初步建立一个以深圳为起点，辐射全国的创新人才培养体系，为高等教育提供一个拔尖创新人才培养的新范式。

关键词　产业革命，科技创新，人才培养范式，从0到1

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20210410001

1 产业革命——“两个大局”实现破局的关键抓手

2019年5月，习近平总书记在江西考察时指出：“领导干部要胸怀两个大局，一个是中华民族伟大复兴的战略全局，一个是世界百年未有之大变局，这是我们谋划工作的基本出发点。”[1]

在过去200年间，中国的历史走出了“U型转折”的轨迹。由于接连错过2次产业革命的机会，中国国内生产总值（GDP）占世界总量比重，由1820年的1/3下降至1950年的不足1/20[2]，这使得中国近代饱受屈辱欺凌。新中国成立之后，在极低起点奋起直追，接连完成了前2次产业革命的“补课”，并抓住了机遇，在第三次产业革命赶上了“末班车”[3]。

过去3次产业革命都具有时空不均衡性的共性规律。

在空间上，产业革命往往在某个国家的特定地区首先爆发，然后再逐渐向外扩散，导致地区乃至国家

*通信作者
修改稿收到日期：2021年5月7日

力量对比发生显著变化。第一次产业革命首先爆发于英国曼彻斯特，几十年后才扩散到欧美各国，这导致英国一跃成为世界霸主[4]。第二次产业革命首先爆发于美国五大湖区和德国西部的鲁尔工业区，这导致美国、德国、英国之间力量对比发生深刻改变[4]。第三次产业革命爆发于美国西部的硅谷，这导致美国的加利福尼亚州如果可以算作一个独立经济体的话，将成为继美国、中国、日本、德国之后世界第五大经济体[4]。

在时间上，在较长时间低速发展之后，多个关联产业突然在短时间内出现爆发式发展，新技术和新商业模式大量涌现，呈现出“技术爆炸”的态势[4]。例如，在1905年合成材料首次取得突破后，上千种塑料在很短时间内被快速发明出来，但在此之前，人们对于有机高分子材料没有任何概念[5]。

当前，在“两个大局”的背景下，复杂的国际博弈正处于微妙的战略平衡点，第四次产业革命的到来将必然打破这种平衡，成为历史的“分水岭”。中国能否在宝贵的时间窗口内，实现关键技术“从0到1”的突破，抢占第四次产业革命制高点，将成为实现中华民族伟大复兴，在世界百年未有之大变局中掌握主动权的关键。

2 范式突破——产业革命对科技创新人才的要求

产业革命，意味着对现有产业范式的突破。所谓产业范式，是指一旦取得“从0到1”的关键技术突破后，人们围绕现有技术不断探索最佳实践，形成相互依赖、彼此加强的技术-经济-组织范式，成为行业人员熟练掌握的公知常识[4]。人们的思维往往陷入如何对现有范式系统进行改进惯性当中。而且，已经获得的成果越丰硕，人们的思维惯性也越大，也就越难取得突破，并导致相当长时间内技术进展十分缓慢。一旦下一次新的“从0到1”的关键技术突破实现之后，大量研发人员又找到了突破方向，取得创新技术成果就变成显而易见的事了。

在20世纪70年代之前，电子和半导体产业已经发展了相当长的时间，很少有人想过利用这些产业基础进一步去研发用于家庭的个人电脑。原因在于，业内已经形成了一个根深蒂固的“公知常识”：计算机的作用是提升对海量数据的计算效率，只有大型专业机构才有这样的需求。美国西部硅谷的史蒂夫·乔布斯、比尔·盖茨等打破这一“常识”，探索出软硬件分离、界面图形化等全新技术方向，从而引爆第三次产业革命[5]。美国东部研发中心“128高科技公路”（128 High-tech Road）坐拥麻省理工学院、哈佛大学等传统优势科教资源，仍然沿着旧范式发展，因此使得美国由原来的东西并立的科技“双子星”变成西部硅谷一家独大[6]。与此同时，苏联由于未能实现范式突破，虽然同样投入了大量研发资源，最终在国家级的科技较量中落败[7]。

上述事实告诉我们，产业革命的爆发一方面依赖特定地区相对丰富的产业要素，即一组相互依赖的产业链和配套基础设施；另一方面，又必须远离上一次产业革命的成熟地区，尽管后者的产业要素可能更加丰富。产业革命的上述特征还导致如下结果：尚未引爆产业革命的国家与已经引爆产业革命的国家相比，虽然同样投入了大量研发资源，但是创新成果产出却存在数量级的差异[4]。

历史经验表明，能够实现“从0到1”范式突破的科技创新人才，是引爆产业革命的关键。他们普遍具备3个特征：① 与当时的前沿产业密切接触，能够面向前沿“无人区”提出重大技术问题；② 能够创造性地突破原有技术-经济-组织范式，构建创新的解决方案；③ 在做出重大突破时大多处于20—35岁的“黄金年龄”，既具有必要的经验和知识积累，思想上又没有被现有范式所束缚，敢于异想天开，挑战权威。

3 “钱李之问”——实现范式突破的关键矛盾

产业革命呼唤能够实现“从0到1”范式突破的创新人才。但是，我国现行的教育和科研体制却与上述要求严重脱节。虽然在该教育和科研体制下产生过少量国际公认的顶尖科学家，如陈景润、屠呦呦等，但却始终无法成批地涌现顶尖创新人才梯队。其根源在于：该教育和科研体制是在我国作为后发国家追赶国际先进水平的历史条件中形成，通过标准化教学来解决教育效率与公平兼顾的问题，导致我国培养的人才更擅长在现有范式下解决已知问题，而不是实现范式突破[8]。

16年前振聋发聩的“钱学森之问”①，直指现行的教育和科研体制的缺陷：教育方面，以应试为核心的升学体系，不断强化学生的思维定式和成长过程中的短期激励，从而压制了年轻人的长期兴趣和突破既有框架的勇气。科研方面，研发资源向“功成名就”者倾斜，“功成名就”者通常不喜欢风险，更愿意研究与他们当前专业知识相关的主题，这限制了他们创新的潜力；科研基金需要确定性研究成果，因此原有范式下的细微改进更容易获得资助，而真正可能产生“从0到1”的范式突破则鲜有关注，甚至遭到抑制和扼杀。教育和科研体系的分块管理，导致最需要相互配合的拔尖创新人才培养与“从0到1”范式突破式创新之间脱节，未形成相互促进、教研相长的格局；还导致人才成熟期过长，当人才真正投入科技前沿研究时，已经错过了可能实现范式突破的“黄金年龄”。

除此之外，中国尊重权威、服从体制的文化传统也更倾向于在现有范式下的改进，抑制范式突破的发生。中国虽然在农业时代长期保持全球范围的技术和经济领先，从宋代开始就已经具备触发第一次产业革命所需的棉纺、熟铁加工、煤炭等产业条件，以及运河等基础设施，但是中国却迟迟未能实现范式突破，错失了重大历史发展机遇，由此引发著名的“李约瑟之问”②[9]。

从“李约瑟之问”到“钱学森之问”，实质是同一个核心问题：如何培养能够实现“从0到1”范式突破的创新人才，并建立高质量创新人才培养的长效机制？这不仅是关系到“两个大局”如何破局的关键问题，更是关系到中华民族百年大计甚至千年大计的重大命题！

为回答上述命题，笔者经过长期的理论摸索和实践总结，认为需要做到如下3个方面。

3.1 “问题-天赋-教练”三要素长周期高水平的汇聚[10]

拔尖创新人才的涌现与产业革命的爆发之间存在高度相关性，笔者从中归纳出创新人才培养模式：“问题-天赋-教练”三要素的长期高水平聚合。

所谓“问题”，是指时代前沿产生的、看上去“不可能”解决的巨大“痛点”，以及青少年头脑中冒出来的超越时代、异想天开的“点子”，两者相互共振，形成面向关键前沿产业的“无人区”的重大技术问题。

所谓“天赋”，是青少年对该类问题抱有极大的探索激情，以及具备必要的创新潜质（包括开放性、智力、坚毅力、专注力、领导力等）。

所谓“教练”，即在“从0到1”创新上富有经验和示范作用，发自内心地支持青少年探索“不可能问题”，并能够持续提供指导和帮助的杰出导师。

相较于现行教育和科研体制，上述人才培养模式实现范式突破：① 打破了产学研之间的藩篱，在面向

① “钱学森之问”：2005年，时任国务院总理温家宝在看望钱学森的时候，钱老感慨说：“这么多年培养的学生，还没有哪一个的学术成就，能够跟民国时期培养的大师相比。”钱老又发问：“为什么我们的学校总是培养不出杰出的人才？”

② “李约瑟之问”：即“李约瑟难题”。英国学者李约瑟（Joseph Needham）在其编著的《中国科学技术史》中提出：“尽管中国古代对人类科技发展作出了很多重要贡献，但为什么科学和工业革命没有在近代的中国发生？”

产业需求的重大科研命题中培养创新人才，让青年人才在实战中成长；用精神和物质双重激励，激发青年人才内心最强烈的探索激情。② 打破了现有科研体制中，导师确定研究方向，学生进行课题研究的固有范式；由敢于冒险、勇于挑战“无人区”的青年人才提出问题，富有经验的导师提供经验和知识指导，由此打破范式创新中既需要丰富经验和知识支持，又需要突破思维惯性的“两难”悖论。

3.2 有助于引爆产业革命的产业环境

创新人才培养的地点选择对于推动产业革命至关重要。该地点必须拥有较好的产业基础，又不能被已有的技术-经济-组织范式影响太深，具备比较强的创新文化氛围。青年人才能够既与产业创新实践密切互动，了解产业创新发展动态，从中获得启发，形成牵引“从 0 到 1”创新的挑战性问题；当孕育出可落地的技术项目时，又能便利地打通从研发到商业化的完整链路。

3.3 有利于实现范式突破的政策环境

若想实现范式突破，营造鼓励探索与尝试的配套政策环境极为关键。40 年前，深圳经济特区正是通过解放思想、实事求是，在原有范式之外闯出了一条新路，带动了中国改革开放并取得了光辉成就。因此，应充分发挥深圳作为创新先锋的光荣传统，继续坚持解放思想和实事求是相统一，积极探索有利于能够实现“从 0 到 1”范式突破的创新人才成长的良好环境，让深圳成为第四次产业革命爆发的起点。

4 十年探索——清华钱班的突破、启示和面临的挑战

创建于 2009 年的清华大学钱学森力学班（以下简称“清华钱班”），是“清华学堂人才培养计划”暨教育部“基础学科拔尖学生培养试验计划”（又称“珠峰计划”）唯一定位在工科基础的实验班，其使命是发掘和培养有志于通过技术改变世界、造福人类的创新型人才，探索回答“钱学森之问”[11]。

4.1 突破

经过 10 余年的实践和探索，清华钱班归纳总结出“三要素汇聚”（问题-天赋-教练）（本文 3.1 节）为核心抓手，辅以进阶研究-精深学习体系的人才培养模式[11]。经过 10 余年的不懈坚持，清华钱班创建的大工科创新型人才培养体系颠覆了传统的本科教育模式，取得了拔尖创新人才培养范式“从 0 到 1”的突破。清华钱班的毕业生在清华大学、美国麻省理工学院等世界顶尖高校和华为技术有限公司等顶尖高科技企业中赢得了声誉；同时，清华钱班模式还带动了国内一流高校和中学构建创新时代的培养体系[11]（图 1）。

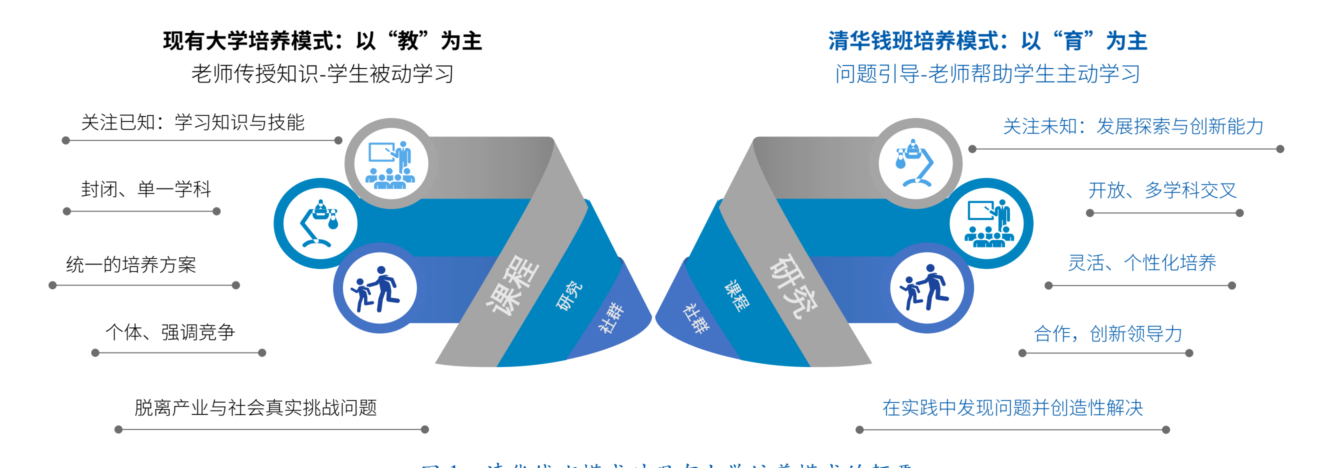


图 1　清华钱班模式对现有大学培养模式的颠覆

Figure 1　Subversion of “Tsien Class” mode to existing university training mode

清华钱班模式，本质上是一个基于重大挑战性问题的全球开放式拔尖创新人才培养体系。清华钱班师生通过10年不断迭代演进，创建了“进阶式研究学习系统”[11]。借助这个系统，绝大部分学生都可以找到对之充满激情或为之痴迷的重大挑战性问题，实现自主精深学习。全球顶尖高校或科技企业内杰出的、有经验的导师也主动聚集，帮助学生破解问题、实现共赢，从而取得拔尖人才培养模式的重大突破。

4.2 启示与经验

清华钱班的10年实践，沉淀下来2个重要启示：① 只有高度自主，才能持续推进教育模式底层创新。清华大学坚定地赋予清华钱班首席教授高度的自主权，保障清华钱班得以快速试错，成就颠覆性创新；“珠峰计划”持续稳定的资金支持，保障了清华钱班得以基本独立的运作。② 只有充分开放，才能极大汇聚拔尖培养核心要素。通过纵向打通基础教育与高等教育壁垒，横向汇聚国内国际高校、科技产业顶尖培养资源，在激发、鉴别和培养拔尖人才的能力上实现了质的飞跃。

清华钱班的10年实践，总结出4条可以推广复制的经验：① 创新人才培养需要突破分科限制，特别是不要过早走上专科培养的道路，让学生具备多学科交叉、文理综合的背景和视野。② 千方百计让学生接触产学研前沿的重大问题，引导其将个人的人生追求与重大问题相互共振，进一步激发其探索欲望。③ 导师与学生不是师傅带徒弟的关系，而是导师以顾问和研究伙伴的角色出现，鼓励学生大胆探索前沿未知领域；为防止导师自身的研究视野限制，可以由不同背景的导师组成导师团，创造跨学科讨论研究的学术氛围。④ 建立面向创新能力提升的正反馈激励机制，弱化原有的考试检验机制，代之以中长周期评价。

清华钱班模式具有很强的可推广性和可增强性，若能发展壮大，甚至可以在不远的未来牵引全社会从应试教育向创新人才培养的转型，最终实现普遍性创新人才培养（“青藏高原”）到顶尖创新人才涌现（“8 000米以上高峰”）的联动。从2020年9月起，继续保持清华钱班原有建制的同时，在清华大学校内进行钱班模式的推广，对每年约1/3的本科新生推广试行“三要素汇聚”陪长模式，扩大拔尖创新人才培养的规模。2020年12月起，清华大学筹建零一实验室，统筹校内创新人才培养相关工作。这是拔尖创新人才培养范式从“1到10”的拓展。

4.3 面临的挑战

尽管已经取得一些初步的成绩，若将拔尖创新人才培养范式持续推进，真正建立高质量创新人才培养的长效机制，仍然面临四大挑战：① 相当一部分最具创新潜质的学生（未来的“爱因斯坦”“钱学森”“马斯克”们）通过高考分数进不了高水平大学，这会极大影响拔尖创新人才的选拔视野，也难以牵引中小学基础教育向创新人才培养倾斜[12]。② 目前的教育和科研评价机制偏重于现有范式下的短期考核，缺少范式突破所需的长线评价和开放性思维，更缺乏从“0到1”创新早期成长所需的正向反馈[4]，使得范式突破的“星星之火”，难以形成改变产业格局的“燎原之势”。③ 创新人才的培养依赖面向产业前沿的重大问题，校内环境与产业实践距离太远，难以实现产业需求与学生探索激情之间的协同共振。④ 需要首席教授和多学科优秀年轻教师团队高强度、长周期的投入，但我国目前教育和科研体制很难形成有效的制度支撑。

5 全新机制——深圳零一学院创新人才培养生态

支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区，是习近平总书记亲自谋划、亲自部署、亲自推动的重大国家战略[13]。深圳作为一座年轻的城市，一方面具有极好的创新氛围和完备的先进高科技产业基础；深圳本地涌现了一批如华为、腾讯、大疆、华大基因等世

界顶尖公司，这些公司为实现持续的技术引领正不断地探索世界级的尖端问题；另一方面，深圳在高等教育领域所具有的后发优势，使得这座城市较少历史包袱，有望轻装上阵，成为我国拔尖创新人才培养体系的先行先试之地。

经过近 1 年的研讨，深圳市党政主要领导于 2020 年 8 月底决定，大力支持中国科学院院士、清华钱班首席教授郑泉水教授及其团队创建深圳零一学院，并与香港科技大学李泽湘教授一道，探索科技创新与创业的协同发展，旨在孕育一个全新的创新创业拔尖人才培养机制[③]。“零一”，不仅意涵着“从 0 到 1”的创新，也代表着人类文明从物质时代到数字（信息与智能）时代的历史性转折。

深圳零一学院可以看作是与清华大学零一实验室并行且互补的、拔尖创新人才培养范式从“1 到 10”的拓展基地。清华大学零一实验室作为高校体制下拔尖创新人才培养范式探索的试验田，零一学院作为深圳这一科技创新高地与高校体制之间的桥梁，在更广阔的空间孕育多方共建、相互促进、相互补充的拔尖创新人才培养生态。

所述拔尖创新人才培养生态在制度设计上的突破点包括：① 通过长期过程性综合测评，每年选拔最具创新潜质的 200—300 名高中毕业生，获得深圳零一学院的学生研究员（student fellow）资格。② 这些学生研究员同时通过现有高等教育招生体系进入到各个高校，成为现有高校体制下的学历-学位学生；由深圳零一学院牵头与其学籍所在高校一起，对他们实现“基于重大挑战性问题的开放式拔尖创新人才培养”，吸引全世界最顶尖的科学家、教育家加入培养过程。③ 实现逐年淘汰-补充，最终约 50%（100—150 名）的学生研究员在获得所在高校的学历-学位证书的同时被授予深圳零一学院荣誉毕业证书。

深圳零一学院不是传统意义上的大学，而是一个纵横开放的网络平台。纵向上看，深圳零一学院上接顶尖企业，下设零一学校、向中小学延伸，打通创新能力养成、创新人才选拔和培养、创新项目落地转化的全链条。横向上看，从各地高校统一选拔出的深圳零一学院学生研究员，保留在所属高校的学历和大部分培养环节，通过深圳零一学院统一的进阶式研究学习系统，实现最强的“三要素汇聚”。

深圳零一学院构想一经提出，就得到了社会各界的热烈响应，已经与多所高校和企业合作，启动试点，包括美国麻省理工学院等全球顶尖高校，国内 10 余所一流大学、几十所顶尖中学，以及华为、大疆、华大基因等具有优秀创新基因的公司。

然而，尽管社会各界积极响应和支持，但是在推动执行过程中，无论是清华大学零一实验室，还是深圳零一学院，仍然无法完全依靠基层组织“自发”推动；诸如与产学研各界的合作，在所能调动的资源范围和造成影响的深度和广度上，都难以真正达到建立高质量创新人才培养长效机制的要求，更难以适应我国实现抢占第四次产业革命制高点这一历史任务，以及对拔尖创新人才培养的迫切需求。深圳零一学院的事业如果要真正产生机制性的突破，需要国家在战略全局的高度上给予规划和指导。

6 纲举目张——拔尖创新人才培养机制的具体建议

要形成拔尖创新人才培养机制“纲举目张”新格局，我们认为需要做到“一坚持、二构建、三牵引”。

*“一坚持”，即充分利用我国的制度优势实现“纲举”，将拔尖创新人才的培养纳入国家人才培育体系。*在中央层面成立拔尖创新人才战略委员会，打

③《从 0 到 1，探索拔尖创新人才培养新范式——零一学院战略研讨会在坪山高新区产学研基地召开》（http://www.szpsq.gov.cn/xxgk/mtbd/content/post_8301902.html）。

通人事、教学、科研、产业方面的领导职能，建立绿色通道和政策特区，从“两个大局”的战略高度，以面向第四次产业革命的全局视野，加强拔尖创新人才培养和“从0到1”创新必需的长周期政策与资金支持，在预先给定的边界内授予充分的自主权，持续推进清华大学零一实验室与深圳零一学院不断试错和机制创新、实现快速迭代。

“二构建”，指构建面向“从0到1”创新的生源选拔机制和培养机制。① 构建以创新潜质为主要指标、兼容现有高等教育招生体系的全新选拔机制。由深圳零一学院主导在中学期间选拔培养拔尖创新人才苗子，避免应试教育对其发展的压制。在高考节点上，通过全体加盟大学所形成的高考录取分数“宽开口”，避免高考对于拔尖苗子的错误筛除。给予深圳零一学院一定的硕/博研究生名额（100名/年）及配套支持，而深圳零一学院可以根据实际情况在国内外选择最合适的导师。② 构建以学生挑战创新问题为主要抓手、吸引全球顶尖高校和企业导师深度参与的颠覆式培养模式。在国家重大基础研究和重大攻关项目中，增加与拔尖创新人才培养相关的专项或子项。在教育部、科学技术部、国家自然科学基金委员会等部门，调拨或增列拔尖创新人才培养与“从0到1”创新深度融合的重点和重大实验室体系。以清华大学为代表的各个高校重点实验室和以华为技术有限公司为代表的创新企业的研发实验室，可以率先纳入这一实验室体系，成为深圳零一学院的拔尖创新人才培养基地，以吸纳全球顶尖的教授及其团队。

“三牵引”，是指通过重构评价体系，实现对深圳零一学院顶尖教授及其团队的公允考核。给予长周期（如10年）稳定的国家和地方财政支持；每5年作一次综合评估；资金按年度一次性划拨，深圳零一学院自主实施，取消中间多次的审批、检查、评估等环节。主要考量拔尖创新人才培养“三要素”的聚合效能，以开放性、长周期产业价值为导向，评价其对教学、育人和创新的投入。以此实现，牵引基础教育向创新人才培养转型，牵引研究生和青年学者从现有范式下获得确定性研究成果向挑战“从0到1”创新转型，以及牵引顶尖科技企业和卓越创投等社会资源共同参与拔尖创新人才培养。

深圳零一学院不是一座“孤岛”式的高校，而是一个长周期、跨地域的拔尖人才培养网络的初始节点，是与各个高校、企业、创投基金和国家重点实验室共同建立拔尖创新人才培养生态。在中央的支持下，深圳零一学院可望具有高起点，并在较短时间内进入一个螺旋式上升的循环（图2），迅速成长；在全国范围内增建若干个紧靠当地产业资源、面向重大产业问题的深圳零一学院镜像节点，同时形成示范性的“鲶鱼效应”，牵引整个教育体系的目标逐步向创新人才培养转变。坚持10年，可望形成一个引领全球的拔尖创新人才培养新范式，极大有利于我国培养众多科学大家和杰出人才，为源源不断地产生“从0到1”创新提供制度保障和优秀实践，从而为应对世界百年未有之大变局，以及实现中华民族的伟大复兴提供强大创新动力！



图2　深圳零一学院的螺旋式上升循环

Figure 2　Spiral rising cycle of Xinstitute of Shenzhen

参考文献

1 杜尚泽. 习近平总书记江西考察并主持召开座谈会微镜

头. 人民日报, 2019-05-23(02).
2 安格斯·麦迪森. 世界经济千年史. 伍晓鹰, 译. 北京: 北京大学出版社, 2003.
3 文一. 伟大的中国工业革命——“发展政治经济学”一般原理批判纲要. 北京: 清华大学出版社, 2016.
4 卡萝塔·佩蕾丝. 技术革命与金融资本——泡沫与黄金时代的动力学. 田方萌, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
5 吴祺. 20世纪最具影响力的化学家之一——贝克兰. 大学化学, 2000, 15(6): 55-57.
6 沃尔特·艾萨克森. 史蒂夫·乔布斯传. 管延圻, 魏群, 余倩, 等译. 北京: 中信出版社, 2011.
7 罗良忠, 史占中. 硅谷与128公路——美国高科技园区发展模式借鉴与启示. 研究与发展管理, 2003, 15(6): 49-54.
8 宋兆杰, 张敏卿, 严建新. 苏联科技创新体系成败的移植文化因素分析. 科学学研究, 2012, 30(11): 1621-1626.
9 程方平. 中国教育问题报告: 入世背景下中国教育的现实问题和基本对策. 北京: 中国社会科学出版社, 2002.
10 李约瑟. 中国科学技术史 第一卷 总论（第一分册）. 北京: 科学出版社, 1975.
11 郑泉水. 开放式的创新人才培养. 水木清华, 2012, (10): 22-25.
12 郑泉水, 何枫. 求索创新教育，筑梦共赢未来——清华学堂人才培养计划钱学森力学班十周年纪念文集. 北京: 清华大学出版社, 2019.
13 新华社. 中共中央 国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见. (2019-08-09)[2021-04-26]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-08/18/content_5422183.htm.

From Single Spark to Prairie Ablaze
—Exploring New Paradigm to Cultivate Top Innovation Talents

ZHENG Quanshui[1,2*] XU Luping[1,2] BAI Fengshan[1,2] ZHANG Lin[3] WANG Minsheng[2]
（1 Tsinghua University, Beijing 100084, China;
2 Xinstitute of Shenzhen (in Preparation), Shenzhen 518118, China;
3 Shenzhen Talent Office, Shenzhen 518048, China）

Abstract At the dawn of the 4th Industrial Revolution, cultivating top innovation talents that innovate “zero-to-one” achievements, and constructing sustainable mechanism for cultivating such talents, is not only a critical task during the China’s national rejuvenation in the world experiencing a level of change unseen in a century, but also the key parameter for centenary or even millennium prosperity of Chinese nation. After over ten years of exploration, Tsien Excellence in Education Program of Tsinghua University (hereafter called “Tsien Class”) has made a single-point breakthrough in this subject. Based on this, nearly after one year of preparation, “Tsien Class” and Shenzhen government jointly founded the Xinstitute of Shenzhen, an institution with the mission of cultivating top innovation talents, which embodies the institutional and cultural advantages of China. We believe that, following this direction for another ten years, we will be able to establish a system, which is initiated in Shenzhen and radiates the whole country, that provides a new paradigm to Higher Education to cultivate top innovation talents.

Keywords industrial revolution, technological innovation, paradigm of how to cultivate talents, zero to one

*Corresponding author

郑泉水　中国科学院院士。清华大学航天航空学院教授，清华大学钱学森力学班首席教授，清华大学微纳米力学与多学科交叉创新研究中心创办主任，深圳清华大学研究院超滑技术研究所创办所长，深圳零一学院创办院长。20世纪80—90年代创建了完整的本构方程张量函数理论，建立了郑-杜细观力学模型，解决了多个长期困惑学术界的力学难题。2000年后开创了结构超滑的理论与应用技术、开创了拔尖创新人才培养的清华钱班模式。E-mail: wonder2019@tsinghua.edu.cn

ZHENG Quanshui　Academician of Chinese Academy of Sciences; Professor of Institute of Aeronautics and Astronautics, Tsinghua University; Chair Professor in charge of the Tsien Excellence in Engineering Program (TEEP) at Tsinghua University; Founding Director of the Center for Nano and Micro Mechanics (CNMM) of Tsinghua University; Founding Director of the Institute of Super lubricity Technology at Research Institute of Tsinghua University in Shenzhen; Founding President of Xinstitute of Shenzhen. He has established the theory of representations for tensor functions and the invariant base of nonlinear and anisotropic constitutive equations. In the last two decades, he pioneered the technology and applications of structural super lubricity, a state of nearly zero friction and zero wear between two contacted solid surfaces. And in the past decade, he led the TEEP's ground-breaking exploration in cultivating top talents for scientific and technological innovation in China. E-mail: wonder2019@tsinghua.edu.cn

■责任编辑：岳凌生